

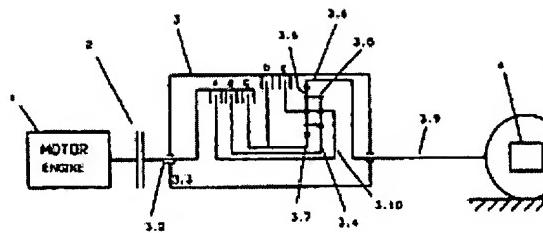
Power shift transmission f r motor vehicles

Patent number: DE19625355
Publication date: 1998-01-02
Inventor: DOMIAN HANS-JOERG (DE); DREIBHOLZ RALF DR (DE); KUHN WALTER (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- **International:** B60K17/06
- **European:** B60K41/22E; B60K41/26E; B60T7/12B
Application number: DE19961025355 19960625
Priority number(s): DE19961025355 19960625

Also published as:
WO974957
EP0907525
US6244402
EP0907525

Abstract of DE19625355

The invention relates to a power shift transmission (3) for motor vehicles, in which instead of a hydrodynamic torque converter a controlled or regulated multiple disc clutch (2; B) or a transmission brake (E) is used to assist starting. The loading of said clutch or brake is minimised by a fitted catch which prevents the motor vehicle from rolling in the opposite direction to the direction of motion intended by the gear selection. Said catch can take the form of a mechanical catch, e.g. in the form of a sprag unit, or the form of an electronically adjusted catch which acts on one and/or a plurality of transmission brakes and/ or clutches and/or into the service brake of the vehicle.





⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 196 25 355 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
B 60 K 17/06

DE 196 25 355 A 1

⑯ Aktenzeichen: 196 25 355.1
⑯ Anmeldetag: 25. 6. 96
⑯ Offenlegungstag: 2. 1. 98

⑯ Anmelder:
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

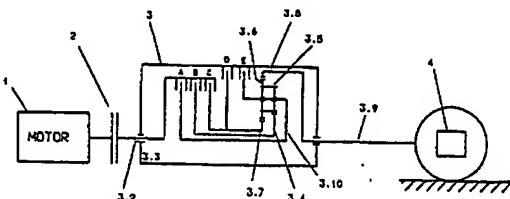
⑯ Erfinder:
Dominik, Hans-Jörg, 88090 Immenstaad, DE;
Dreibholz, Ralf, Dr., 88074 Meckenbeuren, DE; Kuhn,
Walter, 88045 Friedrichshafen, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 25 059 C1
DE-OS 20 03 977
EP 02 14 989 B1

⑯ Lastschaltgetriebe für Kraftfahrzeuge

⑯ Die Erfindung befasst sich mit einem Lastschaltgetriebe (3) für Kraftfahrzeuge, bei dem anstelle eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers eine gesteuerte oder geregelte Lamellenkupplung als Anfahrrhilfe dient. Die Belastung dieser Kupplung wird durch eine eingebaute Sperrre minimiert, die ein Wegrollen des Kraftfahrzeuges entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert. Letztere kann als mechanische Sperrre, z. B. als Klemmkörper-freilauf, ausgebildet sein oder als elektronisch geregelte Sperrre, die auf eine und/oder mehrere Getriebebremsen und/oder Kupplungen wirkt und/oder in die Betriebsbremse des Fahrzeugs eingreift.



DE 196 25 355 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10.97 702 061/414

8/22

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Lastschaltgetriebe für Kraftfahrzeuge und fahrbare Arbeitsmaschinen.

Lastschaltgetriebe haben im allgemeinen einen hydrodynamischen Wandler als Anfahreinrichtung. Diese Wandler beanspruchen viel Platz und haben einen Leistungsverlust durch Strömungs- oder Panschverluste. Um die Getriebelänge zu verkürzen und diese Leistungsverluste zu vermeiden, ist in einer besonderen Ausgestaltung der in der europäischen Patentschrift 0 214 989 B2 beschriebenen Erfindung der Wandler weggelassen. Seine Funktion als Anfahrelement übernimmt eine Getriebebremse. Diese Bremse wird dabei stark beansprucht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kompakte, kostengünstige und verschleißarme Anfahreinrichtung von hoher Lebensdauer und hohem Wirkungsgrad zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine vorgeschaltete, geregelte Lamellenkupplung gelöst, wobei eine Sperre das Wegrollen des Fahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert.

Um die Lamellenkupplung möglichst kompakt bauen zu können, muß die Belastung der Kupplung niedrig gehalten werden. Dabei sollte die Kupplung nur möglichst kurz unter Schlupf betrieben werden, um ihre thermische Beanspruchung gering zu halten. In jedem Fall sollte das Fahrzeug am Berg nicht mit der Kupplung gehalten werden müssen. Um diese Belastung zu vermeiden, besitzt das Lastschaltgetriebe die besagte Sperre, die ein Wegrollen des Fahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert.

Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe, für die gesondert Schutz begehrt wird, ist, eine geregelte Schaltkupplung als kompakte, kostengünstige und verschleißarme Anfahreinrichtung auszubilden. Dies ist insoweit von Vorteil, als eine Schaltkupplung in Lastschaltgetrieben ohnehin vorhanden ist. Diese als Anfahreinrichtung dienende Schaltkupplung muß lediglich etwas stärker dimensioniert werden. Die Regelung gewährleistet, daß die Schaltkupplung so wenig wie möglich thermisch belastet und abgenutzt wird. Länge und Gewicht des Lastschaltgetriebes werden bei dieser Lösung erheblich verringert, da der hydrodynamische Wandler wegfällt und auch keine eigene vorgesetzte Kupplung benötigt wird.

Vorzugweise ist diese Schaltkupplung als geregelte Lamellenkupplung ausgebildet.

Vorteilhaft verhindert bei dieser als integrierte Anfahrekupplung wirkenden, als geregelte Lamellenkupplung ausgebildeten Schaltkupplung, eine Sperre das Wegrollen des Kraftfahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Sperre als Freilauf ausgebildet, insbesondere als Klemmkörperfreilauf oder Klinkenfreilauf.

Vorzugweise ist der Freilauf auf der Antriebswelle des Lastschaltgetriebes, d. h. auf der dem Getriebe zugewandten Seite der Lamellenkupplung, insbesondere im Bereich der Lamellenkupplung angebracht.

Neben diesen mechanischen Sperrern kann ein unbeabsichtigtes Wegrollen entgegen der Fahrtrichtung durch eine elektronische Schaltung, die auf Schaltelemente einwirkt, verhindert werden. Eine Möglichkeit ist dabei, bei einem unbeabsichtigten Wegrollen die Be-

triebsbremse zu aktivieren. Dabei muß allerdings das Bremsystem mit dem Getriebesystem abgestimmt sein. Eine weitere Möglichkeit ist, die Sperre im Getriebe in Verbindung mit der Anfahrekupplung als abgeschlossenes System (Getriebebremse) auszustalten. Vorzugsweise wird die Bremswirkung dadurch erzielt, daß im Getriebe eine Schaltelemente-Kombination eingestellt wird, die den Getriebeabtrieb blockiert. Dabei wird die elektronische Ansteuerung dieser Getriebebremse vor-

teilhaft als Überschneidungssteuerung erfolgen, d. h. wenn die Anfahrekupplung beim Einkuppeln zu greifen beginnt, wird die Bremswirkung eines Schaltelements in dem Maß zurückgenommen, in dem die Anfahrekupplung Moment aufnimmt. Wie stark dabei die Haltemomentüberschreitung sein muß, hängt von der Hangabtriebskraft des Fahrzeugs durch das Gefälle ab. Vorteilhaft wird das Haltemoment der Getriebebremse, das von der Überschneidungssteuerung vorgegeben wird, der Hangabtriebskraft angepaßt. Damit treten keine zu hohen Reibungsverluste auf, die mechanische Leistung vernichten und unnötige thermische Belastung hervorrufen.

Die Hangabtriebskraft kann bei bekannter Fahrzeugmasse anhand ihrer Wirkung auf das Fahrzeug bestimmt werden, d. h. anhand der Beschleunigung des Fahrzeugs während einer sehr kurzen Meßzeit, innerhalb der das Fahrzeug kaum spürbar wegrollt. Dies erfordert eine Messung der Winkelgeschwindigkeit der Getriebeabtriebswelle und eine Kraftberechnung aus der Winkelgeschwindigkeitsänderung.

Alternativ dazu kann die Hangabtriebskraft des Fahrzeugs anhand einer Messung des daraus resultierenden Drehmoments der Getriebeabtriebswelle bestimmt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Hangabtriebskraft bei bekannter Fahrzeugmasse mittels eines Neigungssensors bestimmt.

Vorteilhaft wird die Hangabtriebskraft bei bekannter Fahrzeugmasse über den Gradienten der Getriebeabtriebsdrehzahl ermittelt.

Vorteilhaft wird die Lamellenkupplung als nasse Kupplung ausgebildet, um eine gute Wärmeabfuhr zu erzielen.

Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe, für die gesondert Schutz begehrt wird, ist, eine geregelte Getriebebremse als kompakte, kostengünstige und verschleißarme Anfahreinrichtung auszubilden, wobei eine Überschneidungsschaltung das Wegrollen des Kraftfahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung durch Aktivierung der Bremsbremse verhindert. Dies ist insoweit von Vorteil, als eine Getriebebremse in Lastschaltgetrieben ohnehin vorhanden ist. Diese als Anfahreinrichtung dienende Getriebebremse muß lediglich etwas stärker dimensioniert werden. Die Regelung gewährleistet, daß die Getriebebremse so wenig wie möglich thermisch belastet und abgenutzt wird. Länge und Gewicht des Lastschaltgetriebes werden bei dieser Lösung erheblich verringert, da der hydrodynamische Wandler wegfällt und auch keine eigene vorgesetzte Kupplung benötigt wird.

In Zeichnungen sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.
Es zeigen:
Fig. 1 schematisch einen Kraftübertragungsweg eines Kraftfahrzeugs mit Lastschaltgetriebe;

Fig. 2 diesen Kraftübertragungsweg mit einem Freilauf auf der Antriebswelle gegen das Getriebehäuse.

Ein Motor 1 treibt über eine als nasse Lamellenkupplung ausgebildete Anfahrkupplung 2 und ein Lastschaltgetriebe 3 sowie ein nachgeordnetes Ausgleichsgetriebe 4 ein Fahrzeug an.

In der in Fig. 2 dargestellten Ausgestaltung der Erfindung verhindert ein mechanischer Freilauf 3.1 zwischen Getriebeabtriebswelle 3.2 und Getriebegehäuse 3.3 ein Verdrehen dieser Welle entgegen der Motordrehrichtung. Dies bedingt bei im Lastschaltgetriebe 3 geschalteten Vorwärtsgängen eine Rückrollsperrre und bei geschaltetem Rückwärtsgang eine Wegrollsperrre nach vorne, d. h. in beiden Fällen eine Sperrre gegen unbeabsichtigtes Wegrollen des Kraftfahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausgestaltung der Erfindung ist die Sperrre, die ein Wegrollen des Fahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert, als elektronisch geregelte Sperrre ausgebildet, die durch Aktivierung der vorstehend genannten Schaltelemente-Kombination wirkt. Das Wegrollen des Kraftfahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung wird in diesem Fall dadurch verhindert, daß eine entsprechende Schaltelemente-Kombination im Getriebe den Getriebeabtrieb blockiert. Dies geschieht folgendermaßen:

1. Fall

Vorwärts Anfahren mit dem ersten Gang:

Die Bremsen D und E sind festgebremst und die Kupplung B ist geschaltet. Beginnt die Anfahrkupplung 2 zu greifen, wird die Bremse D in dem Maße losgelassen, in dem die Anfahrkupplung Moment aufnimmt. Das Sonnenrad 3.4 mit größerem Radius, das über die Kupplung B angetrieben wird, treibt das Planetenrad 3.5, das wiederum das Planetenrad 3.6 treibt. Wird das Haltemoment der Bremse D zurückgenommen, so beginnt sich das Sonnenrad 3.7 mit kleinerem Radius in die entgegengesetzte Richtung zum Sonnenrad 3.4 mit dem größeren Radius zu drehen. Damit kann sich das Hohlrad 3.8 in Drehrichtung des Sonnenrads 3.4 größerem Radius zu drehen beginnen. Die durch den Hangabtrieb des Fahrzeugs und durch das daraus resultierende Drehmoment der Getriebeabtriebswelle 3.9 bedingte Kraft auf die Verzahnung des Hohlrades 3.8, die über die Planetenräder 3.5 und 3.6 auf die beiden Sonnenräder 3.4 und 3.7 übertragen wird, wird von dem Sonnenrad 3.7 mit kleinerem Radius auf das Sonnenrad 3.4 mit dem größeren Radius umverteilt.

2. Fall

Vorwärts Anfahren mit dem zweiten Gang:

Die Bremsen D und E sind festgebremst und die Kupplung B ist geschaltet. Beginnt die Anfahrkupplung 2 zu greifen, wird die Bremse E in dem Maße losgelassen, in dem die Anfahrkupplung Moment aufnimmt. Das Sonnenrad 3.4 mit größerem Radius, das über die Kupplung B angetrieben wird, treibt das Planetenrad 3.5, das wiederum das Planetenrad 3.6 treibt. Wird das Haltemoment der Bremse E zurückgenommen, so beginnt sich der Planetenträger 3.10 zu drehen, da das Planetenrad 3.6 auf dem festgebremsten Sonnenrad 3.7 mit kleinem Radius abrollt. Das Planetenrad 3.6 treibt das Hohlrad 3.8. Damit kann sich das Hohlrad 3.8 in Drehrichtung des Sonnenrades 3.4 mit dem größeren Radius zu drehen beginnen. Die durch den Hangabtrieb des Fahrzeugs und durch das daraus resultierende Drehmo-

ment der Getriebeabtriebswelle 3.9 bedingte Kraft auf die Verzahnung des Hohlrades 3.8, die über die Planetenräder 3.5 und 3.6 auf das Sonnenrad 3.7 mit kleinem Radius und den Planetenträger 3.10 übertragen wird, wird von dem Planetenträger 3.10 auf das Sonnenrad 3.4 mit größerem Radius umverteilt.

3. Fall

Anfahren mit dem Rückwärtsgang:

Die Bremsen D und E sind festgebremst und die Kupplung C ist geschaltet. Beginnt die Anfahrkupplung 2 zu greifen, wird die Bremse D in dem Maße losgelassen, in dem die Anfahrkupplung Moment aufnimmt. Das Sonnenrad 3.7 mit dem kleineren Radius, das über die Kupplung C angetrieben wird, treibt das Planetenrad 3.6 an. Wird das Haltemoment der Bremse D zurückgenommen, so beginnt sich das Sonnenrad 3.7 mit kleinerem Radius zu drehen. Das Planetenrad 3.6 beginnt sich in entgegengesetzte Richtung zum Sonnenrad 3.7 mit kleinerem Radius zu drehen. Damit beginnt sich das Hohlrad 3.8 in entgegengesetzte Richtung zum Sonnenrad 3.7 mit kleinerem Radius zu drehen. Die durch den Hangabtrieb des Fahrzeugs und durch das daraus resultierende Drehmoment der Getriebeabtriebswelle 3.9 bedingte Kraft auf die Verzahnung des Hohlrades 3.8, die über das Hohlrad 3.8 und das Planetenrad 3.6 auf das Sonnenrad 3.7 mit dem kleineren Radius übertragen wird, wird von der Bremse D auf die Schaltkupplung C umverteilt.

Bei der selbständigen Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe in Form der geregelten Schaltkupplung als Anfahreinrichtung, für die gesondert Schutz begeht wird, fällt die Anfahrkupplung 2 aus Fig. 1 weg. Die Kupplung B ist dafür stärker dimensioniert und dient als Anfahrkupplung. Zum Anfahren wird sie geregt geschlossen, der erste Gang wird damit geschaltet. Zum Rückwärts-Anfahren wird die Kupplung C geregt geschlossen. Diese Kupplung ist als Anfahrkupplung ebenfalls stärker dimensioniert. Das Anfahren im Rückwärtsgang ist allerdings nicht so häufig wie das Vorwärts-Anfahren, so daß die Anforderung in Hinblick auf Verschleiß an die Kupplung C nicht so hoch sind wie die an die Kupplung B.

Vorteilhaft werden durch Überschneidungsschaltungen die Kupplungen B und C weiter entlastet.

Das Vorwärts-Anfahren gestaltet sich dann folgendermaßen:

Die Bremsen D und E sind festgebremst und die Kupplung B wird geschaltet. Beginnt die Kupplung B zu greifen, wird die Bremse D in dem Maße losgelassen, in dem die Kupplung B Moment aufnimmt.

Das Rückwärts-Anfahren gestaltet sich analog folgendermaßen:

Die Bremsen D und E sind festgebremst und die Kupplung G wird geschaltet. Beginnt die Kupplung C zu greifen, wird die Bremse D in dem Maße losgelassen, in dem die Kupplung C Moment aufnimmt.

Bei der zweiten selbständigen Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe, für die gesondert Schutz begeht wird, bei der eine geregelte Getriebebremse als Anfahreinrichtung dient und eine Überschneidungsschaltung das Wegrollen des Kraftfahrzeugs entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung durch Aktivierung der Betriebsbremse verhindert, fällt die Anfahrkupplung 2 aus Fig. 1 weg. Die Bremse E ist dafür stärker dimensioniert und dient als Anfahrkupplung. Zum Anfahren im ersten Gang ist

die Kupplung B geschlossen. Die Betriebsbremsen sind festgebremst, so daß das Fahrzeug nicht wegrollen kann. Solange die Bremse E offen ist, kann sich der Planetenträger 3.10 frei drehen und überträgt damit kein Moment auf das Hohlrad 3.8. Dabei rollt sich das mit dem Hohlrad 3.8 im Eingriff stehende Planetenrad 3.6 auf diesem ab. Zum Anfahren wird nun die Bremse E geregelt geschlossen, und in dem Maße, in dem der Planetenträger Moment aufnimmt, wird die Betriebsbremse gelöst.

Zum Anfahren im Rückwärtsgang ist die Kupplung C geschlossen. Das Anfahren erfolgt in gleicher Weise wie oben: Die Betriebsbremsen sind festgebremst, so daß das Fahrzeug nicht wegrollen kann. Solange die Bremse E offen ist, kann sich der Planetenträger 3.10 frei drehen und überträgt damit kein Moment auf das Hohlrad 3.8. Dabei rollt sich das mit dem Hohlrad 3.8 im Eingriff stehende Planetenrad 3.6 auf diesem ab. Zum Anfahren wird nun die Bremse E geregelt geschlossen, und in dem Maße, in dem der Planetenträger Moment aufnimmt, wird die Betriebsbremse gelöst.

Bezugszeichenliste

1 Motor	25
2 Anfahrkupplung	
3 Lastschaltgetriebe	
3.1 Freilauf	
3.2 Getriebebetriebswelle	
3.3 Getriebegehäuse	30
3.4 Sonnenrad	
3.5 Planetenrad	
3.6 Planetenrad	
3.7 Sonnenrad	
3.8 Hohlrad	35
3.9 Getriebeabtriebswelle	
3.10 Planetenträger	
4 Ausgleichgetriebe	

Patentansprüche

1. Lastschaltgetriebe (3) für Kraftfahrzeuge mit einer vorgeschalteten Anfahrkupplung (2), dadurch gekennzeichnet, daß die Anfahrkupplung (2) als geregelte Lamellenkupplung ausgebildet ist, und eine Sperre das Wegrollen des Kraftfahrzeuges entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert.
2. Lastschaltgetriebe (3), insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Anfahreinrichtung eine Schaltkupplung dient.
3. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Anfahreinrichtung dienende Schaltkupplung als geregelte Lamellenkupplung ausgebildet ist.
4. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sperre das Wegrollen des Kraftfahrzeuges entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert.
5. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperre als Freilauf (3.1) ausgebildet ist, der auf eine Welle wirkt, die sich bei Vorwärts- und Rückwärtsfahrt bei Antrieb durch die Antriebsmaschine ständig in die gleiche Richtung dreht und die Welle daran hindert, sich bei unterbrochenem Antrieb in die entgegengesetzte Richtung zu drehen.
6. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 5, dadurch

gekennzeichnet, daß der Freilauf (3.1) als Klemmkörperfreilauf oder Klinkenfreilauf ausgebildet ist.

7. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Freilauf (3.1) auf der Antriebswelle des Lastschaltgetriebes (3), insbesondere im Bereich der Lamellenkupplung angebracht ist.

8. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperre, die ein Wegrollen des Kraftfahrzeuges entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung verhindert, als elektronisch geregelte Sperre ausgebildet ist.

9. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperre als elektronisch geregelte Sperre ausgebildet ist, die durch Aktivierung der Betriebsbremse wirkt.

10. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperre als Getriebebremse ausgebildet ist.

11. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 8 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebebremse auf ein oder mehrere Bauteile eines Planetengetriebes wirkt.

12. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 8 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebebremse und die Anfahrkupplung (2) des Lastschaltgetriebes (3) durch eine Überschneidungssteuerung geregelt werden.

13. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebebremse und die Anfahrkupplung (2) des Lastschaltgetriebes (3) durch eine Überschneidungsteuerung geregelt werden, die von der Hangabtriebskraft abhängig ist.

14. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hangabtriebskraft anhand ihrer Wirkung auf die Getriebeabtriebswelle (3.9) errechnet wird.

15. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hangabtriebskraft mittels eines Kraft- oder Momentsensors bestimmt wird.

16. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hangabtriebskraft mittels eines Neigungssensors bestimmt wird.

17. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hangabtriebskraft über den Gradienten der Getriebeabtriebsdrehzahl ermittelt wird.

18. Lastschaltgetriebe (3) nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellenkupplung als nasse Kupplung ausgebildet ist.

19. Lastschaltgetriebe (3), insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Anfahreinrichtung eine Getriebebremse dient und eine Überschneidungsschaltung das Wegrollen des Kraftfahrzeuges entgegen der durch die Gangwahl beabsichtigten Fahrtrichtung durch Aktivierung der Betriebsbremse verhindert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen